

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-177019

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月21日

G 01 D 5/249

G 01 B 21/00

G 05 D 3/12

3 0 2

C-8104-2F

C-8605-2F

7623-5H

審査請求

未請求

発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 位置センサ

⑯ 特 願 昭61-240584

⑰ 出 願 昭61(1986)10月9日

⑱ 発 明 者 藤 本 頼 助

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルバイン株式会社内

⑲ 出 願 人 アルバイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 斉藤 千幹

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

位置センサ

## 2. 特許請求の範囲

記録媒体に設けたトラック上に、所定項数に対するM系列の全部または1部を含む符号をトラック方向に所定ピッチで順に記録し、トラックに対向して配設されたn個の検出器を含むピックアップでトラック上の符号を読み取り、データ変換部で位置データに変換することを特徴とする位置センサ。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は位置センサに係り、特に記録媒体に絶対的な位置を表わす所定の符号を付しておき、記録媒体に対して相対的に変位するピックアップで符号を読み取り絶対的な位置情報を出力するようにした回転式や直線式の、アブソリュート位置センサに関するものである。

## &lt;従来技術&gt;

アブソリュート型の位置センサは、例えば第19図の(A)、(B)に示すごとく、円板状または帯状の記録媒体10、12に、位置情報を表わす所定ビット数(第19図では3ビット)に応じた複数のトラック14~16、18~22を設けて各々に所定の符号情報S<sub>1</sub>~S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>'~S<sub>6</sub>'を記録しておき、各トラックに対向した検出器24~28、30~34を備えたピックアップ36、38を記録媒体に対してトラック方向に相対移動自在に装備し、記録媒体10、12がピックアップ36、38に対して回転もしくは直線変位したとき各検出器でトラック状の符号を読み取り絶対位置情報として出力するものである。

第19図(A)では「011」、(B)で「100」が出力されている。

磁気式では、磁性材から成る記録媒体に磁化変化を持たせて符号を記録し、MR素子等から成る検出器で符号を読み取り、光学式は透明板から成る記録媒体に印刷等で光学的な符号を付し、透過光変化あるいは反射光変化に基づきホトトランジ

スタ等の検出器で符号を読み取る。

#### <発明が解決しようとしている問題点>

ところで、近年は高分解能化の要望が高く、アプソリュート位置センサでも8ビットのものが作成されている。しかしながら高次のビット数を得るために多数のトラックが必要となり、直線式では幅方向、回転式では半径方向が大型になる。この際、位置センサの小型化を図ろうとすると、各トラック幅を減少しなければならずS/N比が劣化し、誤動作の原因となっていた。また、回転式にあっては、内側の上位ビットと、外側の下位ビットのトラックの直径が異なり、従って上位ビットについては下位ビットより常に円周方向の符号記録位置に高精度が求められ、例えば011から100へ変化する場合に下位ビットの立ち下がり、上位ビットの立ち上がりの同期不良で誤動作を生じやすい欠点があった。

本発明はかかる従来技術の欠点に鑑みなされたもので、トラック数を減少させてセンサの小型化や信頼性の向上を図ることができる位置センサを

提供することを、その目的とする。

#### <問題点を解決するための手段>

第1図は本発明の一実施例にかかる回転アプソリュート型の位置センサの構成図である。図中、40は中心軸Cの回りに回転自在な円形記録媒体、42は記録媒体40の周端部の周方向に設けられたトラック、44はトラック42上に位置に関連する原情報を発生させるために記録されたM系列の符号、46はトラック42に対向しトラック方向に列設した検出器48～54を備えたピックアップ、56はピックアップ46の出力情報を絶対的な位置情報に変換するデータ変換部である。

#### <作用>

記録媒体40とピックアップ46が第1図に示す位置関係にあるとき、各検出器48～54による出力コードは0000である。記録媒体40がα方向に移動すると、移動に応じて各検出器48～54による出力コードは0000のあと1000→1100→1110→1111→0111→・・・とM系列に従って変化する。

データ変換部56は、ピックアップ46の出力であるM系列に従ったコードを変換し、順に「0」→「1」→「2」→「3」→「4」→「5」→・・・を表わす2進数に変換し、絶対位置データとして出力する。

#### <実施例>

次に、本発明の第1実施例を第1図乃至第3図に従って説明する。第1図は4ビット回転アプソリュート型の位置センサの全体構成図であり、図示しない回転軸に取り付けられαとβの正逆両方向に回転自在で円形透明な記録媒体40の周端部に周方向へ1つのトラック42が設けられており、このトラック42を $2^4=16$ 分割した各領域A～Pに透明(第1図では白ぬき部分)または不透明(第1図では黒塗り部分)で区別した「0」、「1」を表わす符号44を図示のごとくM系列に1つの0を加えて配列してある。記録媒体40のトラック42に対向して、ピックアップ46が固定例として装備されており、このピックアップ46にはトラック方向に沿って、領域A～Pと同じ

ピッチで配設されたホトランジスタから成る4つの検出器48～54が備えられている。

各検出器48～54は記録媒体40のピックアップ46の反対側に置かれた光源からの透過光の有無にしたがい、「0」、「1」のビット出力を行う。

従って、ピックアップ46からは記録媒体40との相対位置に応じて一義的に定まる4ビットコードが出力される。ピックアップ46の出力側にはパラレル/シリアル変換部58を介してデータ変換部56が接続されている。

データ変換部56は、高速検索演算処理を行うマイクロプロセッサ60と、第3図に示すように入力コードと位置xを対応させたデータ変換テーブルを記憶させたメモリ62とから成り、マイクロプロセッサ60は入力コードを対応する位置xに変換し絶対位置データとして出力する。

第3図では記録媒体40が $22.5^\circ$ ずつα方向へ回転する毎にxが0～15迄の範囲で1つつ増加し、更にα方向へ回転するとxが0に戻り、逆

に22.5°ずつ $\beta$ 方向へ回転する毎に $x$ が15~0の範囲で1ずつ減少し、更に $\beta$ 方向へ回転すると15に戻る。

尚、 $x$ はバイナリーコードで0000~1111と表わしてもよく、また0°、22.5°、・・・337.5°、0°と変化する実際の回転角で表わしてもよい。

第4図は検索スピードをアップさせるためのデータ変換テーブルを並び換えた例を示す。

また、記録媒体40に付した0を含めたM系列の符号は $a \sim p$ に対して0000101001101111と逆配列したり、例えば $a \sim j$ だけにM系列の一部を0000111101と付しピックアップ46が相対的に $x=0$ から6ステップ移動し1011を出力したところで、 $x=7$ の代わりにENDマークコードが出力されるようにしてもよい。更に、4ビットに対する0を含めたM系列は第1図に示す

0000111101100101

の他に2種類存在するので、他の種類を用いる場

合データに変換されたあとデータ変換部56へ送られ、ここで対応する位置データ $x=0$ に変換され出力される。

記録媒体40が $\alpha$ 方向に移動すると。まず22.5°移動したところでピックアップ46の検出コードは1000となり、パラレル/シリアル変換部58でシリアルデータに変換された後データ変換部56に入力され、ここで第3図のテーブルを参照して位置データ $x=1$ に変換、出力される。

次に、最初の位置から45°移動したところでピックアップ46の検出コードは1100となり、データ変換部56は $x=2$ を出力する。以下同様にして記録媒体40が22.5°ずつ移動する毎に、検出コードが1110→1111→0111→・・・と変換し、位置データも $x=3 \rightarrow x=4 \rightarrow x=5 \rightarrow \dots$ と変換して出力される。

記録媒体40が最初の位置から360°回転し、元に戻った時は検出コードは0000となり $x=0$ が再度出力される。

尚、記録媒体40が $\beta$ 方向に移動する場合、

合(1つは0000101111010011、他の1つは0000110111100101)は、各々に対応したデータ変換テーブルを第5図、第6図の様に構成すればよい。

また、4ビットにおけるM系列以外でも、2ビット、3ビット、5ビット、6ビット、8ビットなどに対応するM系列を記録媒体40に付し、ビット数に応じた個数の検出器を持つピックアップで符号を読み取るようにしてもよい。第7図乃至第11図には4ビット以外のM系列を用いたときのデータ変換テーブルが各ビット毎に例示されており、右隣の「0」または「1」を縦に見たものがM系列(最初の0を加えてある)をなしている。ここで、M系列は、2ビットでは1種類、3ビットでは2種類、4ビットでは3種類ある。

次に、第1図に示した実施例の作用を説明する。

初め、記録媒体40がピックアップ46に対して第1図の状態にあるとき、各検出器48~54によるピックアップ46の検出コードは0000であり、パラレル/シリアル変換部58でシリア

22.5°ずつ移動する毎に検出コードは0000から0001、0010、・・・と変化するが、この際データ変換部56の出力は $x=0$ 、 $x=15$ 、 $x=14$ 、・・・となるので、 $\alpha$ 方向へ回転したときと同じく、記録媒体40の回転位置に応じた位置データが得られる。

この実施例によれば、1つのトラックを設けるだけで4ビットのアブソリュート型の回転位置センサを構成することができ、記録媒体へ付す符号が簡単となるので製造が容易となり、また10ビットに増加しても従来の例えば10ビットセンサのごとく多数のトラック間の同期性から来る位置精度劣化が無く、従来と同じ寸法であれば高精度の位置センサを容易に作ることができ、更に従来では第12図(A)に示すごとく符号の配置精度が最内周トラックT1で定まるため、外周トラックT10の直径が必然的に大きくなってセンサの形状も大型化していたが、本実施例ではトラック42を従来の最内周の直径で済ますことが可能となり(第12図(B)参照)、分解能が高く、

かつ小型化が要求される機器に対して幅広く適用することができる。

又、小型化してもトラック数が1つなのでトラック幅を広く取ることができS/N比を良好にできる。

第13図は、本発明の第2実施例にかかる直線アブソリュート型の位置センサを示す一部省略した斜視図であり、固定側の帯状透明な記録媒体70に帯状分割した各領域 $\alpha'$ ～ $\epsilon'$ に透明または不透明で区別した「0」、「1」を表わす符号74を図示のごとく、M系列に最初の1つの0及び最後の3つの000を加えて配列してある。

記録媒体70のトラック72に対向してピックアップ76が $\alpha'$ または $\beta'$ 方向へ移動自在に装備されており、このピックアップ76にはトラック方向に沿って領域 $\alpha'$ ～ $\epsilon'$ と跨るピッチで配設されたホトトランジスタから成る4つの検出器78～84が備えられている。

各検出器78～84は記録媒体70のピックアップ76とは半導体側に置かれた光源からの透過

る位置にピックアップ76が来るとピックアップ76の検出コードは0001となり、この位置データは $x' = 15$ となる。

5ビット以上の直線位置センサも同様に構成することができる。

この第13図の実施例によれば、4ビットや多数ビットの直線アブソリュート型の位置センサが1つのトラックを設けるだけで構成でき、トラック幅を十分確保してS/N比を良好に保ちながら小型化を簡単に実現することができる。

次に、第14図は4ビットのM系列の符号44Aを付したトラック42Aの他に同期用の符号90を付したトラック92を有する記録媒体94と、検出器48A～54A及び同期用検出器96を含む第3実施例を示すものであり、各検出器48A～54Aで符号44Aを検出する際のタイミングをとるようにしたものである。

従来の同期トラックを含む位置センサでは、第15図に示すごとく位置情報発生用の複数のトラック98～104の外側に同期信号発生用のトラ

ック108を設け、このトラック108に付した同期符号108を検出器110で検出したタイミングでトラック98～104の符号を検出器112～118で検出することで、トラック間の同期性の補正と、各トラック毎の「0」の検出や、縦に連続した「0000」または「1111」の検出を行うようにしていたが、トラック98～104相互間の符号配置誤差に陥り、安全をとって同期符号108のトラック方向の長さが短く、よってS/N比の悪化を招いていた。

これに対して第15図では、位置情報発生用のトラックが1つだけなのでトラック間の同期性を考慮する必要がなく、同期符号90のトラック方向の長さを長くしS/N比を良好とすることができる。

第16図は本発明の第4実施例にかかり、検出器の温度による検出特性変化をなくし、出力感度の向上を図ることができるようにした差動式の回転アブソリュート型位置センサである。この第4実施例では、記録媒体110に2つのトラック

そして、最後に検出器78が領域 $\alpha'$ と対向す

112、114が設けられ、トラック112には最初の0を含む4ビットのM系列符号116が、またトラック114にはその反転符号118が付されており、各々のトラック112、114に対向する位置に、所定のピッチをおきトラック112側と114側を対をなすようにして4組の検出器120、122、検出器124、126、検出器128、130、検出器132、134が装備されている。

各検出器の出力は組別に差動アンプへ導かれたあとコンパレータで「0」、「1」の判定がなされる。

このように第4実施例によれば、差動式の位置センサも2つのトラックを設けるだけでよく極めて簡単に構成できる。これに対して従来は4ビット差動式では8トラック、更に高次の16ビット差動式では32トラック必要であり、構成が非常に複雑なものとなっていた。

第17図は本発明の第5実施例にかかり、軌回りに回転自在なドラム形の記録媒体130の周面

に1つのトラック132を設け、このトラック132に所定ビット数に基づくM系列の符号をトラック方向へ付し、トラック132の外側に対向してピックアップ134を装備し、このピックアップ134にトラック方向へ所定ピッチをおいて当該所定ビット数に対向する複数個の検出器136～150を配列したものである。

この第5実施例によれば、所定の分解能と精度を有するドラム形の位置センサを薄型に形成できる。従来は、第18図に示すようにビット数に応じたトラック数を要するため長軸のドラム152を備え、各トラック154～168に対向する検出器170～184を設けたピックアップ154をドラム152の軸方向に配置しており、大型なものになっていた。

尚、第1図に示したマイクロプロセッサ60、メモリ62は近年の半導体技術の進歩により、高速演算マイクロプロセッサや大容量メモリが廉価になっており、コスト的な負担が小さい。

又、上記各実施例では光学的にM系列符号を読

み取る構成を例に上げたが、本発明は何等これに限定されるものではなく、磁氣的その他の方法でM系列符号を記録し、これを読み取るようにしてもよい。

#### <発明の効果>

以上説明したように本発明にかかる位置センサによれば、記録媒体のトラックにn項に対するM系列の符号の全部または一部を所定ピッチでトラック方向へ順に付し、トラックに対向して所定ピッチをおいて配設されたn項の検出器を含むピックアップで符号を読み取り、データ変換を行って位置データを得るようにしたので、所定の分解能を有するセンサを少ないトラック数で構成でき、小型化が容易であり、また十分なトラック幅を取ってS/N比を良好にできると共に、トラック間に同期不良から来る誤動作が減るので信頼性が向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例にかかる回転アブソリュート型の位置センサの全体構成図、

第2図は第1図中の記録媒体の平面図、

第3図はデータ変換テーブルの説明図、

第4図は第3図のデータ変換テーブルと等価な変形例を示す説明図、

第5図及び第6図は各々の他のデータ変換テーブルを示す説明図、

第7図は2ビットに対するM系列符号(最初の0を加えたもの。以下同じ)をトラックに付した時のデータ変換テーブルを示す説明図、

第8図(A)、(B)は3ビットに対する2種類のM系列符号をトラックに付した時の2つのデータ変換テーブルを示す説明図、

第9図乃至第11図は各々5ビット、6ビット、8ビットに対するM系列符号をトラックに付したときのデータ変換テーブルを示す説明図、

第12図(A)は従来の回転アブソリュート型の記録媒体の大きさを示す説明図、

第12図(B)は第1実施例の記録媒体の大きさを示す説明図、

第13図は本発明の第2実施例にかかる直線ア

ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第14図は本発明の第3実施例にかかる回転ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第15図は従来の同期トラックを有する回転ブソリュート型位置センサの部分構成図、

第16図は本発明の第4実施例にかかる回転ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第17図は本発明の第5実施例にかかるドラム型の位置センサの部分構成図、

第18図は従来のドラム型の位置センサの部分構成図、

第19図(A)は従来の回転ブソリュート型の位置センサの構成図、

第19図(B)は従来の直線ブソリュート型の位置センサの構成図である。

40・・・記録媒体、42・・・トラック、

44・・・符号、45・・・ピックアップ、

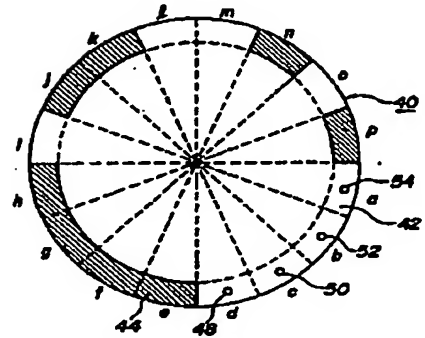
48～54・・・検出器、

56・・・データ変換部

特許出願人

アルパイン株式会社

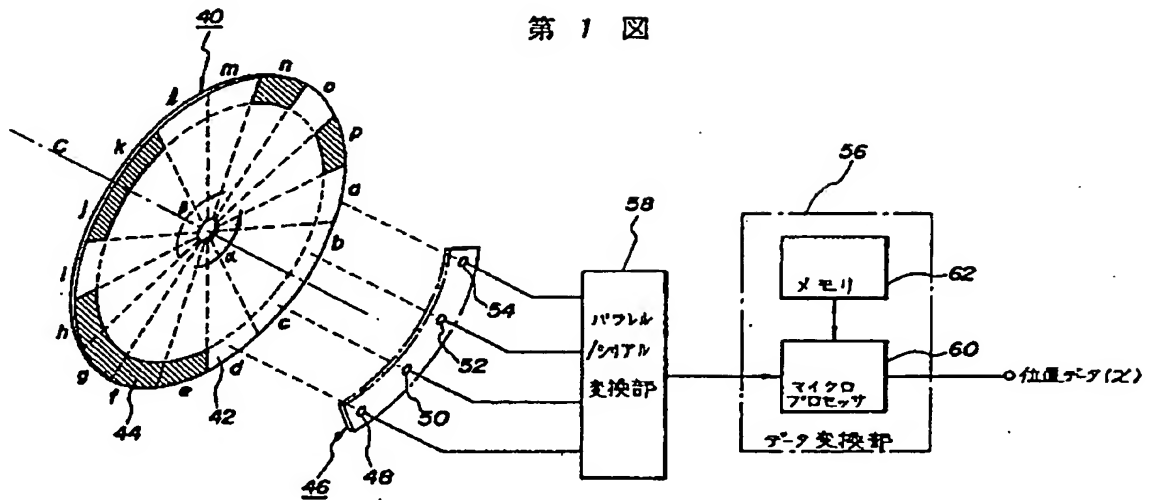
第2図



第3図

角度θ	符号コード(1)	Z
(0)	0000	0
(22.5)	1000	1
(45)	1100	2
(67.5)	1110	3
(90)	1111	4
(112.5)	0111	5
(135)	1011	6
(157.5)	1101	7
(180)	0110	8
(202.5)	0011	9
(225)	1001	10
(247.5)	0100	11
(270)	1010	12
(292.5)	0101	13
(315)	0010	14
(337.5)	0001	15
(360)		

第1図



40 --- 円形記録媒体, 42 --- トラック, 44 --- 符号  
45 --- ピックアップ, 48 ~ 54 --- 検出器

第 4 図

修正コード (1)	Z	修正 (第 4 図)
0 0 0	0	0
0 0 0 1	15	337.8
0 0 1 0	14	318
0 0 1 1	9	202.8
0 1 0 0	11	247.8
0 1 0 1	13	292.8
0 1 1 0	8	180
0 1 1 1	5	112.8
1 0 0 0	1	22.8
1 0 0 1	10	223
1 0 1 0	12	270
1 0 1 1	6	135
1 1 0 0	2	42
1 1 0 1	7	157.8
1 1 1 0	3	87.8
1 1 1 1	4	90

第 5 図

(1)	Z
0 0 0 0	0
1 0 0 0	1
0 1 0 0	2
1 0 1 0	3
1 1 0 1	4
1 1 1 0	5
1 1 1 1	6
0 1 1 1	7
1 0 1 1	8
0 1 0 1	9
0 0 1 0	10
1 0 0 1	11
1 1 0 0	12
0 1 1 0	13
0 0 1 1	14
0 0 0 1	15

第 6 図

(1)	Z
0 0 0 0	0
1 0 0 0	1
1 1 0 0	2
0 1 1 0	3
1 0 1 1	4
1 1 0 1	5
1 1 1 0	6
1 1 1 1	7
0 1 1 1	8
0 0 1 1	9
1 0 0 1	10
0 1 0 0	11
1 0 1 0	12
0 1 0 1	13
0 0 1 0	14
0 0 0 1	15

第 10 図

Z	Z	Z	Z
0	0	32	101101
1	100000	33	10110
2	110000	34	1011
3	111000	35	100101
4	111100	36	110010
5	111110	37	11001
6	111111	38	1100
7	111111	39	100110
8	101111	40	10011
9	110111	41	101001
10	111011	42	110100
11	111101	43	11010
12	11110	44	1101
13	1111	45	110
14	100111	46	11
15	110011	47	100001
16	111001	48	100000
17	11100	49	101000
18	101110	50	10100
19	10111	51	101010
20	101011	52	10101
21	110101	53	1010
22	111010	54	101
23	11101	55	100010
24	1110	56	10001
25	111	57	1000
26	100011	58	100100
27	110001	59	10010
28	11000	60	1001
29	101100	61	100
30	110110	62	10
31	11011	63	1

第 11 図

Z	Z
0	0
1	10000000
2	11000000
3	11100000
4	11110000
5	11111000
6	11111100
7	11111110
8	11111111
9	11111111
10	10111111
11	11011111
12	11101111
13	11110111
14	11111111
15	11111101
16	11111110
17	11111111
18	10011111
19	11001111
20	11100111
21	11110011
22	11111001
23	11111100
24	10111110
25	10111111
26	10101111
27	11010111
28	11101011
29	11110101
30	11111010
31	11111011
32	111110
33	111111
34	10001111
35	11000111
36	11100011
37	11110001
38	11110000
39	10111100
40	1101110-1

第 8 図

(A)	(B)
Z	Y
0	0
1	100
2	10
3	101
4	110
5	111
6	11
7	1

第 7 図

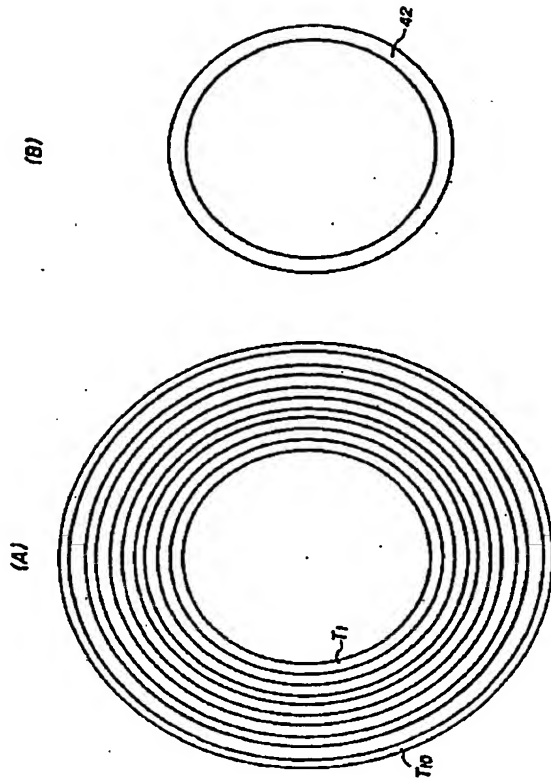
Z	Y
0	0
1	10
2	11
3	1

第 9 図

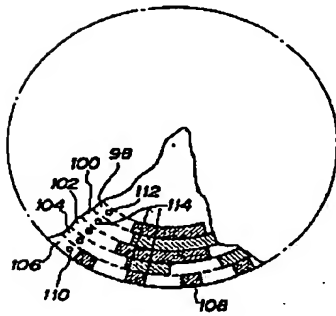
X	Y
0	0
1	10000
2	11000
3	11100
4	11110
5	11111
6	1111
7	10111
8	11011
9	11101
10	1110
11	111
12	10011
13	11001
14	1100
15	10110
16	1011
17	10101
18	11010
19	1101
20	110
21	11
22	10001
23	1000
24	10100
25	1010
26	101
27	10010
28	1001
29	100
30	10
31	1



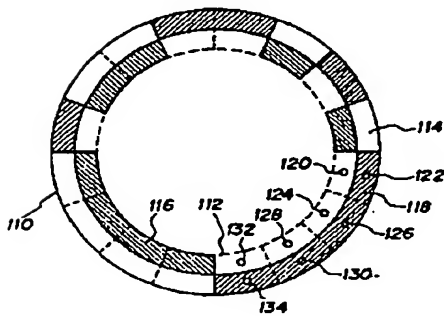
第12図



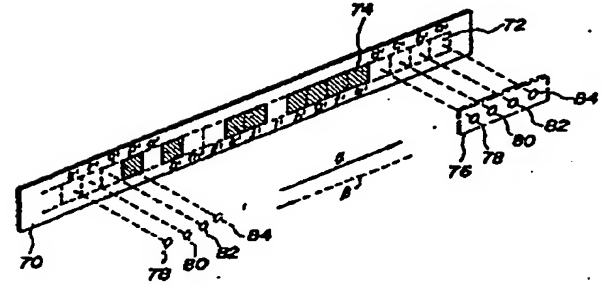
第15図



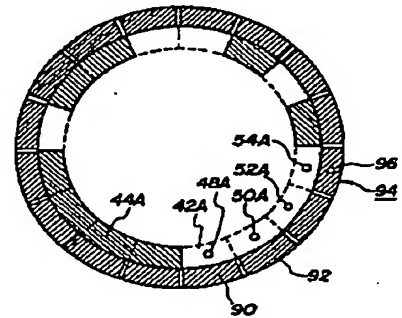
第16図



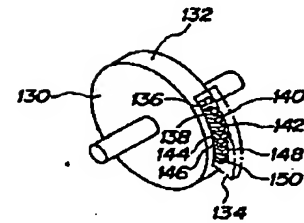
第13図



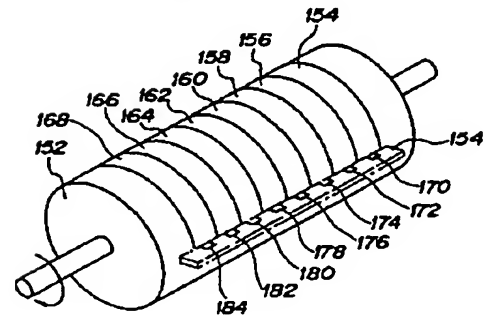
第14図



第17図



第18図



第19図

